

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2021年3月4日(04.03.2021)



(10) 国際公開番号

WO 2021/039983 A1

(51) 国際特許分類:
H04N 19/107 (2014.01) *H04N 21/2343* (2011.01)
H04N 19/164 (2014.01) *H04N 21/24* (2011.01)
H04N 19/172 (2014.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2020/032658

(22) 国際出願日: 2020年8月28日(28.08.2020)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2019-157110 2019年8月29日(29.08.2019) JP

(71) 出願人: 株式会社 ソニー・インタラクティブエンタテインメント (SONY INTERACTIVE ENTERTAINMENT INC.) [JP/

JP]; 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 大塚 活志 (OTSUKA, Katsushi);
〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号
株式会社ソニー・インタラクティブエンタテインメント内 Tokyo (JP).

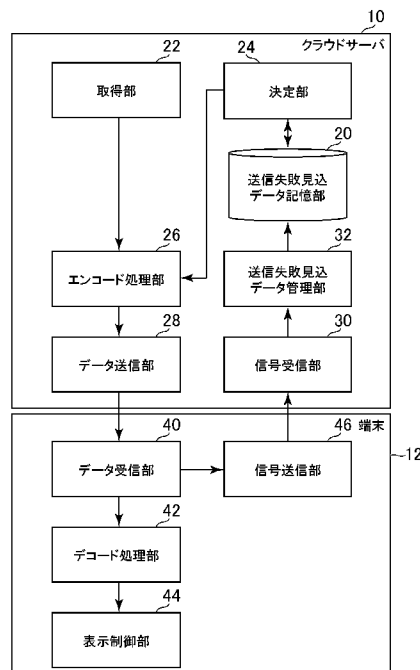
(74) 代理人: 特許業務法人はるか国際特許事務所 (HARUKA PATENT & TRADEMARK ATTORNEYS); 〒1020085 東京都千代田区六番町3六番町SKビル5階 Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ,

(54) Title: TRANSMISSION DEVICE, TRANSMISSION METHOD, AND PROGRAM

(54) 発明の名称: 送信装置、送信方法及びプログラム

[図4]



10 Cloud server
12 Terminal
20 Transmission failure probability data storage unit
22 Acquisition unit
24 Decision unit
26 Encoding processing unit
28 Data transmission unit
30 Signal reception unit
32 Transmission failure probability data management unit
40 Data reception unit
42 Decoding processing unit
44 Display control unit
46 Signal transmission unit

(57) Abstract: Provided are a transmission device, a transmission method, and a program that can reduce the number of occurrence times of transmission of useless image data due to reception failure of image data of a reference destination. A transmission failure probability data management unit (32) checks a probability that first image data transmission has been failed. A second image is an image drawn on a frame buffer for the first time after a timing when a given time has elapsed from the first image data transmission. An encoding processing unit (26) controls, in accordance with the probability that

EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN,
HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,
MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,
NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第21条(3))

the first image data transmission has been failed until a timing when the second image is encoded, whether to generate second image data which do not require a reference destination.

(57) 要約: 参照先の画像データの受信の失敗に伴う無駄な画像データの送信の発生回数を低減できる送信装置、送信方法及びプログラムを提供する。送信失敗見込データ管理部(32)は、第1の画像データの送信が失敗した見込みを確認する。第2の画像は、第1の画像データを送信してから所与の時間が経過したタイミング以降で初めてフレームバッファに描画された画像である。エンコード処理部(26)は、第2の画像をエンコードするタイミングまでに第1の画像データの送信が失敗した見込みに応じて、参照先が不要である第2の画像データを生成するか否かを制御する。

明 細 書

発明の名称 ： 送信装置、送信方法及びプログラム

技術分野

[0001] 本発明は、送信装置、送信方法及びプログラムに関する。

背景技術

[0002] 近年注目されているクラウドゲーミングサービスの技術では、クラウドサーバにおいてゲームのプレイ状況を表す画像が生成される。そして、当該画像をエンコードした画像データがクラウドサーバから端末に送信され、端末において当該画像データをデコードした画像が表示される。この一連の処理が繰り返し実行されることで、ゲームのプレイ状況を表す動画画像が端末に表示される。

[0003] また、参照先を設定することで画像をエンコードして生成される画像データのサイズを圧縮する技術が知られている。例えば、フレーム画像を、参照先が不要であるIフレームにエンコードするよりも、参照先が必要であるPフレームにエンコードする方が、当該フレーム画像をエンコードした画像データのサイズは小さくなる。

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] サーバやネットワークの過負荷や接続不安定性の影響によって、画像データが端末に届かない、あるいは、端末が受信した画像データの一部又は全部が破損している、などのように、端末が画像データの受信に失敗することがある。

[0005] ここで端末が、参照先が必要である画像データの受信にたとえ成功しても、その前に当該画像データの参照先である画像データの受信に失敗していると、受信に成功した画像データをデコードできないため、クラウドサーバによる当該画像データの送信は無駄となる。このような無駄な画像データの送信を防ぐために、参照先の画像データの受信がタイムアウトしたことに応じ

て、参照先が不要である画像データを送信することが考えられる。

[0006] しかし、この場合であっても、参照先の画像データの受信がタイムアウトするまでの間に行われる画像データの送信は無駄となる。このような無駄な画像データの送信の発生回数が低減されると、画像データの送信が中断されることによるタイムラグが削減され、端末における画像の表示の再開をいち早く行うことが可能となる。

[0007] 本発明は上記実情に鑑みてなされたものであって、その目的の一つは、参照先の画像データの受信の失敗に伴う無駄な画像データの送信の発生回数を低減できる送信装置、送信方法及びプログラムを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0008] 上記課題を解決するために、本発明に係る送信装置は、フレームバッファに描画された第1の画像を取得し、前記フレームバッファに描画された第2の画像を取得する取得部と、前記第1の画像をエンコードした第1の画像データを生成し、前記第2の画像をエンコードした第2の画像データを生成するエンコード処理部と、前記第1の画像データを送信し、前記第2の画像データを送信する送信部と、前記第1の画像データの送信が失敗した見込みを確認する確認部と、を含み、前記第2の画像は、前記第1の画像データを送信してから所与の時間が経過したタイミング以降で初めて前記フレームバッファに描画された画像であり、前記エンコード処理部は、前記第2の画像をエンコードするタイミングにおける前記第1の画像データの送信が失敗した見込みに応じて、参照先が不要である前記第2の画像データを生成するか否かを制御する。

[0009] 本発明の一態様では、前記確認部は、前記第1の画像データの送信が成功したか否かを確認し、前記エンコード処理部は、前記第2の画像をエンコードするタイミングまでに前記第1の画像データの送信の成功が確認されたか否かに応じて、参照先が不要である前記第2の画像データを生成するか否かを制御する。

[0010] この態様では、前記確認部は、前記第1の画像データの受信に成功したこ

とを示す肯定応答を前記第 1 の画像データを受信する端末から受信したか否かに基づいて、前記第 1 の画像データの送信が成功したか否かを確認してもよい。

[0011] あるいは、前記確認部は、前記第 1 の画像データを受信する端末から送信される、前記第 1 の画像データの受信が確認されていないことを示す送信失敗見込信号、及び、当該送信失敗見込信号の送信後に前記端末から送信される、前記第 1 の画像データの受信の成功が確認されたことを示す送信失敗見込解除信号に基づいて、前記第 1 の画像データの送信が成功したか否かを確認してもよい。

[0012] また、前記エンコード処理部は、前記第 2 の画像をエンコードするタイミングまでに前記第 1 の画像データの送信の成功が確認されていない場合に、一方は参照先が必要であり他方は参照先が不要である一対の前記第 2 の画像データを生成し、前記送信部は、前記第 2 の画像データを送信するタイミングまでに前記第 1 の画像データの送信の成功が確認されたか否かに応じて、参照先が必要である前記第 2 の画像データを送信するか、参照先が不要である前記第 2 の画像データを送信するかを制御してもよい。

[0013] また、本発明の一態様では、前記確認部は、前記第 1 の画像データの送信の失敗がタイムアウトしたことの判定に必要な時間が経過していなくても、前記第 1 の画像データを送信してから前記所与の時間が経過した際には、前記第 1 の画像データの送信が失敗した見込みであると判定する。

[0014] また、本発明の一態様では、前記所与の時間は、画像データの送信実績の統計に基づいて動的に決定される時間である。

[0015] また、本発明の一態様では、前記エンコード処理部は、前記見込みに基づく参照先が不要である画像データの送信頻度に応じて、データレートを変化させる。

[0016] また、本発明に係る送信方法は、フレームバッファに描画された第 1 の画像を取得する第 1 取得ステップと、前記第 1 の画像をエンコードした第 1 の画像データを生成する第 1 エンコード処理ステップと、前記第 1 の画像デー

タを送信する第1送信ステップと、前記第1の画像データを送信してから所与の時間が経過したタイミング以降で初めて前記フレームバッファに描画された第2の画像を取得する第2取得ステップと、前記第1の画像データの送信が失敗した見込みを確認する確認ステップと、前記第2の画像をエンコードした第2の画像データを生成する第2エンコード処理ステップと、前記第2の画像データを送信する第2送信ステップと、を含み、前記第2エンコード処理ステップでは、前記第2の画像をエンコードするタイミングにおける前記第1の画像データの送信が失敗した見込みに応じて、参照先が不要である前記第2の画像データを生成するか否かを制御する。

[0017] また、本発明に係るプログラムは、フレームバッファに描画された第1の画像を取得する第1取得手順、前記第1の画像をエンコードした第1の画像データを生成する第1エンコード処理手順、前記第1の画像データを送信する第1送信手順、前記第1の画像データを送信してから所与の時間が経過したタイミング以降で初めて前記フレームバッファに描画された第2の画像を取得する第2取得手順、前記第1の画像データの送信が失敗した見込みを確認する確認手順、前記第2の画像をエンコードした第2の画像データを生成する第2エンコード処理手順、前記第2の画像データを送信する第2送信手順、をコンピュータに実行させ、前記第2エンコード処理手順では、前記第2の画像をエンコードするタイミングにおける前記第1の画像データの送信が失敗した見込みに応じて、参照先が不要である前記第2の画像データを生成するか否かを制御する。

図面の簡単な説明

[0018] [図1]本発明の一実施形態に係るクラウドゲーミングシステムの全体構成の一例を示す図である。

[図2]画像データ及び肯定応答の送信の一例を示す図である。

[図3]統計データの一例を模式的に示す図である。

[図4]本発明の一実施形態に係るクラウドゲーミングシステムで実装される機能の一例を示す機能ブロック図である。

[図5]本発明の一実施形態に係るクラウドサーバにおいて行われる処理の流れの一例を示すフロー図である。

[図6A]本発明の一実施形態に係るクラウドサーバにおいて行われる処理の流れの一例を示すフロー図である。

[図6B]本発明の一実施形態に係るクラウドサーバにおいて行われる処理の流れの一例を示すフロー図である。

[図7]本発明の一実施形態に係るクラウドゲーミングシステムで実装される機能の一例を示す機能ブロック図である。

[図8]画像データの送信の一例を示す図である。

[図9]統計データの一例を模式的に示す図である。

[図10A]本発明の一実施形態に係る端末において行われる処理の流れの一例を示すフロー図である。

[図10B]本発明の一実施形態に係る端末において行われる処理の流れの一例を示すフロー図である。

[図11]本発明の一実施形態に係るクラウドサーバにおいて行われる処理の流れの一例を示すフロー図である。

発明を実施するための形態

[0019] 図1は、本発明の一実施形態に係るクラウドゲーミングシステム1の全体構成の一例を示す図である。図1に示すように、本実施形態に係るクラウドゲーミングシステム1には、いずれもコンピュータを中心に構成された、クラウドサーバ10と端末12とが含まれている。クラウドサーバ10と端末12とは、インターネットなどのコンピュータネットワーク14に接続されており、クラウドサーバ10と端末12とは互いに通信可能となっている。

[0020] 本実施形態に係るクラウドサーバ10は、例えば、クラウドゲーミングサービスに係るゲームのプログラムを実行するサーバコンピュータである。クラウドサーバ10は、当該ゲームのプレイ状況を表す動画像を、当該ゲームをプレイしているユーザが利用している端末12に配信する。

[0021] 図1に示すように、クラウドサーバ10には、例えば、プロセッサ10a

、記憶部 10b、通信部 10c、エンコード・デコード部 10d が含まれている。

[0022] プロセッサ 10a は、例えば CPU 等のプログラム制御デバイスであって、記憶部 10b に記憶されたプログラムに従って各種の情報処理を実行する。本実施形態に係るプロセッサ 10a には、当該 CPU から供給されるグラフィックスコマンドやデータに基づいてフレームバッファに画像を描画する GPU (Graphics Processing Unit) も含まれている。

[0023] 記憶部 10b は、例えば ROM や RAM 等の記憶素子やソリッドステートドライブ (SSD) などである。記憶部 10b には、プロセッサ 10a によって実行されるプログラムなどが記憶される。また、本実施形態に係る記憶部 10b には、プロセッサ 10a に含まれる GPU により画像が描画されるフレームバッファの領域が確保されている。

[0024] 通信部 10c は、例えばコンピュータネットワーク 14 を介して、端末 12 などといったコンピュータとの間でデータを授受するための通信インタフェースである。

[0025] エンコード・デコード部 10d は、例えばエンコーダとデコーダとを含む。当該エンコーダは、入力される画像をエンコードすることにより当該画像を表す画像データを生成する。また当該デコーダは、入力される画像データをデコードして、当該画像データが表す画像を出力する。

[0026] 本実施形態に係る端末 12 は、例えばクラウドゲーミングサービスを利用するユーザが利用する、ゲームコンソール、パーソナルコンピュータ、タブレット端末、スマートフォンなどのコンピュータである。

[0027] 図 1 に示すように、端末 12 には、例えば、プロセッサ 12a、記憶部 12b、通信部 12c、エンコード・デコード部 12d、操作部 12e、表示部 12f、が含まれている。

[0028] プロセッサ 12a は、例えば CPU 等のプログラム制御デバイスであって、記憶部 12b に記憶されたプログラムに従って各種の情報処理を実行する。本実施形態に係るプロセッサ 12a には、当該 CPU から供給されるグラ

フィックスコマンドやデータに基づいてフレームバッファに画像を描画するGPU (Graphics Processing Unit) も含まれている。

[0029] 記憶部12bは、例えばROMやRAM等の記憶素子やソリッドステートドライブ(SSD)などである。記憶部12bには、プロセッサ12aによって実行されるプログラムなどが記憶される。また、本実施形態に係る記憶部12bには、プロセッサ12aに含まれるGPUにより画像が描画されるフレームバッファの領域が確保されている。

[0030] 通信部12cは、例えばコンピュータネットワーク14を介して、クラウドサーバ10などといったコンピュータとの間でデータを授受するための通信インタフェースである。

[0031] エンコード・デコード部12dは、例えばエンコーダとデコーダとを含む。当該エンコーダは、入力される画像をエンコードすることにより当該画像を表す画像データを生成する。また当該デコーダは、入力される画像データをデコードして、当該画像データが表す画像を出力する。

[0032] 操作部12eは、例えばプロセッサ12aに対する操作入力を行うための操作部材である。

[0033] 表示部12fは、例えば液晶ディスプレイや有機ELディスプレイなどの表示デバイスである。

[0034] なお、端末12に、GPUやフレームバッファが含まれている必要はない。

[0035] 本実施形態に係る端末12に対するゲームに関する操作が操作部12eを介して行われると、当該操作を表す操作信号が端末12からクラウドサーバ10に送信される。そして、クラウドサーバ10において当該操作信号に応じたゲーム処理が実行される。そして操作信号の影響を受けた当該ゲームのプレイ状況を表すフレーム画像であるプレイ画像が生成され、当該プレイ画像がクラウドサーバ10のフレームバッファに描画される。本実施形態では、ゲーム処理及びプレイ画像の生成が繰り返し実行される。

[0036] そして、クラウドサーバ10は、フレームバッファに描画されたプレイ画

像を順次取得して、当該プレイ画像を表す画像データを生成する。そして、クラウドサーバ10は、生成される画像データを端末12に送信する。そして端末12は、クラウドサーバ10から受信する画像データをデコードすることにより生成されるプレイ画像を表示部12fに表示させる。このようにして、本実施形態では一連のプレイ画像が表示部12fに表示される。

[0037] 本実施形態では例えば、クラウドサーバ10は、Iフレームなどの、参照先が不要な画像データ、又は、Pフレームなどの、参照先が必要な画像データを端末12に送信する。なお、ここで参照先である画像データは、Iフレームであることもあり得るし、Pフレームであることもあり得る。

[0038] 例えば、フレームバッファに描画された第1の画像をエンコードすることにより第1の画像データが生成され、フレームバッファに描画された第2の画像をエンコードすることにより第2の画像データが生成されることとする。ここで、第2の画像は、第1の画像データが送信されてから所与の時間T1が経過したタイミング以降で初めてフレームバッファに描画された画像であることとする。所与の時間T1は、送信が失敗した見込みであると投機的に判定するためのタイムアウト時間（投機的タイムアウト時間）である。第1の画像データの送信後であって、第2の画像データの送信前に、1又は複数の画像がフレームバッファに描画され、これらの画像が順次エンコードされることで生成される画像データが送信されてもよい。すなわち、第2の画像は、第1の画像の直後のフレームに描画される画像でなくてもよい。

[0039] 本実施形態では、例えば、図2に示すように、端末12は、画像データの受信に成功すると、画像データの受信に成功したことを示す肯定応答（Ack）を、クラウドサーバ10に送信する。図2は、画像データ及び肯定応答の送信の一例を示す図である。図2では、クラウドサーバ10から端末12への矢印によって、画像データの送信が表現され、端末12からクラウドサーバ10への矢印によって、肯定応答（Ack）の送信が表現されている。

[0040] ここで、時間T1が、画像データの送信実績の統計（例えば、図2に示す、画像データの送信から、当該画像データの受信に成功したことを示す肯定

応答（Ack）の受信までの時間である送信時間Tの統計）に基づいて、動的に決定される時間であってもよい。

[0041] 図3は、上述の送信時間Tの統計を示す統計データの一例を模式的に示す図である。例えば、クラウドサーバ10が、図3に示す統計データを生成してもよい。そして、クラウドサーバ10が、統計データに基づいて、時間T1を決定してもよい。例えば、送信時間Tを長いものから順に並べた際における上位からの割合が所定%（例えば10%）である送信時間Tが、時間T1に決定されてもよい。この場合、送信された画像データの90%の送信時間Tは、時間T1以下であることとなる。

[0042] そして本実施形態では、第2の画像をエンコードするタイミングにおける第1の画像データの送信が失敗した見込みに応じて、第2の画像をエンコードする方法を変えることで、参照先が不要である第2の画像データを生成するか否かが制御される。例えば、第2の画像をエンコードするタイミングまでに第1の画像データの送信の成功が確認されていない場合は、端末12による第1の画像データの受信のタイムアウトを待たずに参照先が不要である第2の画像データが生成される。

[0043] ここで受信のタイムアウトとは、例えば、図2に示すように、クラウドサーバ10が画像データを送信してから、当該画像データの次の画像データの受信に応じた信号をクラウドサーバ10が端末12から受信するまでの時間T'が経過することが相当する。第1の画像データを送信してから、第2の画像をエンコードするまでの時間は、時間T'よりも短い。

[0044] 端末12が、参照先が必要である画像データの受信にたとえ成功しても、その前に、当該画像データの参照先である画像データの受信に失敗していると、受信に成功した画像データをデコードできない。そのため、当該画像データの送信は無駄となる。なおここで参照先である画像データは、1フレームであることもあればPフレームであることもある。

[0045] ここで、無駄な画像データの送信を防ぐために、参照先の画像データの受信がタイムアウトしたことに応じて、参照先が不要である画像データを送信

することが考えられる。

[0046] しかし、この場合であっても、参照先の画像データの受信がタイムアウトするまでの間に行われる画像データの送信は無駄となる。

[0047] 本実施形態では上述のように、第2の画像をエンコードするタイミングまでに第1の画像データの送信の成功が確認されていない場合は、第1の画像データの受信のタイムアウトを待たずに参照先が不要である第2の画像データが生成される。このようにして、本実施形態によれば、参照先の画像データの受信の失敗に伴う無駄な画像データの送信の発生回数を低減できるようにした。また、このような無駄な画像データの送信の発生回数が低減されることで、画像データの送信が中断されることによるタイムラグが削減され、端末12における画像の表示の再開をいち早く行うことが可能となる。

[0048] 図4は、本実施形態に係るクラウドゲーミングシステム1で実装される機能の一例を示す機能ブロック図である。なお、本実施形態に係るクラウドゲーミングシステム1で、図4に示す機能のすべてが実装される必要はなく、また、図4に示す機能以外の機能（例えば、操作信号等に基づくゲーム処理の実行やプレイ画像の生成の機能など）が実装されていても構わない。

[0049] 図4に示すように、本実施形態に係るクラウドサーバ10には、機能的には例えば、送信失敗見込データ記憶部20、取得部22、決定部24、エンコード処理部26、データ送信部28、信号受信部30、送信失敗見込データ管理部32、が含まれる。

[0050] 送信失敗見込データ記憶部20は、記憶部10bを主として実装される。取得部22、エンコード処理部26は、エンコード・デコード部10dを主として実装される。決定部24、送信失敗見込データ管理部32は、プロセッサ10aを主として実装される。データ送信部28、信号受信部30は、通信部10cを主として実装される。

[0051] そして以上の機能は、コンピュータであるクラウドサーバ10にインストールされた、以上の機能に対応する指令を含むプログラムをプロセッサ10aで実行することにより実装されている。このプログラムは、例えば、光デ

ィスク、磁気ディスク、磁気テープ、光磁気ディスク、フラッシュメモリ等のコンピュータ読み取り可能な情報記憶媒体を介して、あるいは、インターネットなどを介してクラウドサーバ10に供給される。

[0052] また、図4に示すように、本実施形態に係る端末12には、機能的には例えば、データ受信部40、デコード処理部42、表示制御部44、信号送信部46、が含まれる。

[0053] データ受信部40は、通信部12cを主として実装される。デコード処理部42は、エンコード・デコード部12dを主として実装される。表示制御部44は、プロセッサ12a及び表示部12fを主として実装される。信号送信部46は、通信部12cを主として実装される。

[0054] そして以上の機能は、コンピュータである端末12にインストールされた、以上の機能に対応する指令を含むプログラムをプロセッサ12aで実行することにより実装されている。このプログラムは、例えば、光ディスク、磁気ディスク、磁気テープ、光磁気ディスク、フラッシュメモリ等のコンピュータ読み取り可能な情報記憶媒体を介して、あるいは、インターネットなどを介して端末12に供給される。

[0055] 送信失敗見込データ記憶部20は、本実施形態では例えば、クラウドサーバ10から端末12への送信に失敗した見込みが高い画像データの識別情報（例えばフレーム番号）を含む送信失敗見込データを記憶する。

[0056] また、送信失敗見込データ記憶部20は、本実施形態では例えば、上述の統計データを記憶してもよい。

[0057] 取得部22は、本実施形態では例えば、本実施形態では例えば、フレームバッファに描画された画像（上述の例ではプレイ画像）を順次取得する。取得部22は、例えば、フレームバッファに描画された上述の第1の画像を取得し、フレームバッファに描画された第2の画像を取得する。ここで、第2の画像は、上述のように、第1の画像データを送信してから所与の時間T1が経過したタイミング以降で初めてフレームバッファに描画された画像である。

- [0058] 決定部 24 は、本実施形態では例えば、取得部 22 が取得する画像のエンコードの際に、参照先が不要である画像データを生成する必要があるか否かを決定する。ここでは例えば、送信失敗見込データ記憶部 20 に記憶されている送信失敗見込データに基づいて、参照先が不要である画像データを生成する必要があるか否かが決定される。
- [0059] エンコード処理部 26 は、本実施形態では例えば、決定部 24 による決定に従って取得部 22 が取得する画像をエンコードすることで、画像データを生成する。エンコード処理部 26 は、例えば、上述の第 1 の画像をエンコードした第 1 の画像データを生成する。また、エンコード処理部 26 は、上述の第 2 の画像をエンコードした第 2 の画像データを生成する。また、エンコード処理部 26 は、上述の第 1 の画像や上述の第 2 の画像とは異なる画像をエンコードすることで、上述の第 1 の画像データや上述の第 2 の画像データとは異なる画像データも生成する。ここで例えば、決定部 24 により参照先が不要である画像データを生成することが必要であると決定される場合は、1 フレームなどの、参照先が不要である画像データが生成される。この場合以外は、参照先が必要である画像データが生成されてもよい。
- [0060] データ送信部 28 は、本実施形態では例えば、エンコード処理部 26 により生成される画像データを端末 12 に送信する。データ送信部 28 は、例えば、上述の第 1 の画像データを送信する。また、データ送信部 28 は、上述の第 2 の画像データを送信する。また、データ送信部 28 は、上述の第 1 の画像データや上述の第 2 の画像データとは異なる画像データも送信する。
- [0061] 信号受信部 30 は、本実施形態では例えば、画像データの受信に成功したことを示す肯定応答 (Ack) などの信号を端末 12 から受信する。
- [0062] 送信失敗見込データ管理部 32 は、本実施形態では例えば、画像データの送信が失敗した見込みであるか否かを管理する。送信失敗見込データ管理部 32 は、例えば、当該画像データの送信が失敗した見込みを確認する確認部の役割を担ってもよい。送信失敗見込データ管理部 32 は、例えば、当該画像データの送信が成功したか否かを確認してもよい。そして、送信失敗見込

データ管理部 32 は、画像データの送信が失敗した見込みである場合に（例えば、送信の成功が確認されていない場合に）、当該画像データの識別情報（例えばフレーム番号）を含む新たな送信失敗見込データを生成する。そして、送信失敗見込データ管理部 32 は、生成された送信失敗見込データを送信失敗見込データ記憶部 20 に記憶させる。

[0063] その後、送信失敗見込データ管理部 32 は、当該画像データの送信の成功が確認された場合に、当該送信失敗見込データを消去する。

[0064] また、送信失敗見込データ管理部 32 は、画像データに関連付けられた肯定応答（Ack）の受信に応じて、送信失敗見込データ記憶部 20 に記憶されている統計データに、当該画像データについての送信時間 T を示す要素を追加する。そして、送信失敗見込データ管理部 32 は、要素が追加された統計データに基づいて、上述の時間 T1、及び、タイムアウト時間 T2 を決定する。ここで例えば、統計データにおいて最も長い送信時間 T の 2 倍の時間が、タイムアウト時間 T2 に決定されてもよい。

[0065] データ受信部 40 は、本実施形態では例えば、クラウドサーバ 10 から送信される画像データを受信する。

[0066] デコード処理部 42 は、本実施形態では例えば、データ受信部 40 が受信する画像データをデコードすることにより画像を生成する。

[0067] 表示制御部 44 は、本実施形態では例えば、デコード処理部 42 により生成される画像を端末 12 の表示部 12f に表示させる。

[0068] 信号送信部 46 は、本実施形態では例えば、画像データの受信に成功した際に、当該画像データの受信に成功したことを示す肯定応答などの信号をクラウドサーバ 10 に送信する。

[0069] ここで、本実施形態に係るクラウドサーバ 10 において実行される、フレームバッファに画像が描画される度に実行される処理の流れの一例を、図 5 に例示するフロー図を参照しながら説明する。図 5 に示す S101～S106 に示す処理は、固定あるいは可変のフレームレートで繰り返し実行される。なお、本処理例では、各ループにおいて新たなフレーム画像がフレームバ

ッファに描画されることとする。

[0070] まず、取得部22が、フレームバッファに描画された当該フレームのフレーム画像を取得する（S101）。

[0071] そして、決定部24が、新たな送信失敗見込データが送信失敗見込データ記憶部20に記憶されているか否かを確認する（S102）。

[0072] 新たな送信失敗見込データが送信失敗見込データ記憶部20に記憶されていることが確認された場合は（S102：Y）、決定部24は、参照先が不要である画像データを生成することが必要であると決定する（S103）。

[0073] そして、決定部24は、S102に示す処理で確認された新たな送信失敗見込データを消去する（S104）。

[0074] そして、S104に示す処理が終了すると、エンコード処理部26が、S101に示す処理で取得されたフレーム画像をエンコードすることで、画像データを生成する（S105）。S102に示す処理で新たな送信失敗見込データが記憶されていないことが確認された場合も同様に（S102：N）エンコード処理部26が、S101に示す処理で取得されたフレーム画像をエンコードすることで、画像データを生成する（S105）。

[0075] S105に示す処理では、S103に示す処理で参照先が不要である画像データを生成することが必要であると決定された場合は、Iフレームなどの、参照先が不要である画像データが必ず生成される。この場合は、Pフレームなどの、参照先が必要な画像データは生成されない。

[0076] 一方、S103に示す処理で参照先が不要である画像データを生成することが必要であると決定されなかった場合は、Iフレームなどの、参照先が不要である画像データ、又は、Pフレームなどの、参照先が必要な画像データのいずれかが生成される。

[0077] そして、データ送信部28が、S105に示す処理で生成された画像データを端末12に送信して（S106）、S101に示す処理に戻る。

[0078] 次に、本実施形態に係るクラウドサーバ10において実行される、画像データの送信に応じて実行される処理の流れの一例を、図6A及び図6Bに示

すフロー図を参照しながら説明する。なお、以下では、一例として、画像データD1の送信に応じて実行される処理を示すが、図6A及び図6Bに示す処理は、画像データの送信が実行される都度、新たに開始され、複数の処理が並列的に実行される。

[0079] 本処理例では、端末12は、画像データD1の受信に成功した際に、画像データD1に関連付けられた肯定応答(Ack)(例えば、画像データD1のフレーム番号等の識別情報を含む肯定応答(Ack))をクラウドサーバ10に送信することとする。

[0080] まず、送信失敗見込データ管理部32が、画像データD1の送信から時間T1が経過するまで待機する(S201)。

[0081] 画像データD1の送信から時間T1が経過すると、送信失敗見込データ管理部32が、信号受信部30が既に画像データD1に関連付けられた肯定応答(Ack)を端末12から受信しているか否かを確認する(S202)。

[0082] ここで、受信していることが確認された場合は(S202:Y)、送信失敗見込データ管理部32が、画像データD1の送信時間T(D1)を示す要素を、送信失敗見込データ記憶部20に記憶されている統計データに追加する(S203)。

[0083] そして、送信失敗見込データ管理部32が、送信時間T(D1)を示す要素が追加された統計データに基づいて特定される時間T1、及び、時間T2を更新(再計算)して(S204)、本処理例に示す処理は終了される。

[0084] 一方、受信していないことが確認された場合は(S202:N)、送信失敗見込データ管理部32は、画像データD1の識別情報(例えばフレーム番号)を含む新たな送信失敗見込データを生成する。そして、送信失敗見込データ管理部32は、生成された送信失敗見込データを送信失敗見込データ記憶部20に記憶させる(S205)。この場合は、投機的に、画像データD1の送信が失敗した見込みであることが確認される場合に相当する。

[0085] そして、送信失敗見込データ管理部32が、信号受信部30が画像データD1に関連付けられた肯定応答(Ack)を端末12から受信したか否かを

確認する（S206）。

[0086] ここで、受信したことが確認された場合は（S206：Y）、送信失敗見込データ管理部32が、S203に示す処理で送信失敗見込データ記憶部20に記憶された送信失敗見込データを消去する（S207）。

[0087] そして、送信失敗見込データ管理部32が、画像データD1の送信時間T（D1）を示す要素を、送信失敗見込データ記憶部20に記憶されている統計データに追加する（S208）。

[0088] そして、送信失敗見込データ管理部32が、送信時間T（D1）を示す要素が追加された統計データに基づいて特定される時間T1、及び、時間T2を更新（再計算）して（S209）、本処理例に示す処理は終了される。

[0089] 一方、受信していないことが確認された場合は（S206：N）、送信失敗見込データ管理部32は、信号受信部30が画像データD1に後続する画像データD2に関連付けられた肯定応答（Ack）端末12から受信したか否かを確認する（S210）。画像データD2は、画像データD1の直後のフレームに送信される画像データであってもよいし、画像データD1の数フレーム後に送信される画像データであってもよい。

[0090] ここで、受信したことが確認された場合は（S210：Y）、送信失敗見込データ管理部32が、画像データD2の送信時間T（D2）を示す要素を、送信失敗見込データ記憶部20に記憶されている統計データに追加する（S211）。

[0091] そして、送信失敗見込データ管理部32が、送信時間T（D2）を示す要素が追加された統計データに基づいて特定される時間T1、及び、時間T2を更新（再計算）して（S212）、本処理例に示す処理は終了される。

[0092] 一方、受信していないことが確認された場合は（S210：N）、送信失敗見込データ管理部32は、画像データD1の送信から時間T2が経過したか否かを確認する（S213）。ここで、上述のように、タイムアウトの時間T2は、時間T1より長い。また、ここでは、時間T2は、図2に示す時間T'とは異なる。

- [0093] 画像データD1の送信から時間T2が経過したことが確認された場合、すなわち、タイムアウトが発生した場合は（S213：Y）、本処理例に示す処理は終了される。
- [0094] 一方、画像データD1の送信から時間T2が経過していないことが確認された場合は（S213：N）、S206に示す処理に戻る。
- [0095] ここで例えば、画像データD1が上述の第1の画像データであり、上述の第2の画像がフレームバッファに描画された際に図5に示すS101～S106に示す処理が実行されることを想定する。
- [0096] この場合、送信失敗見込データ管理部32は、S102に示す処理で、画像データD1の識別情報を含む送信失敗見込データが記憶されているか否かを確認する。ここでは例えば、送信失敗見込データ管理部32は、第1の画像データの受信に成功したことを示す肯定応答（Ack）を端末12から受信したか否かに基づいて、第1の画像データの送信が成功したか否かを確認する。送信失敗見込データ管理部32は、第1の画像データの送信の失敗がタイムアウトしたことの判定に必要な時間T'が経過していなくても、第1の画像データを送信してから所与の時間T1が経過した際には、第1の画像データの送信が失敗した見込みであると判定する。
- [0097] 画像データD1の送信から時間T1が経過して画像データD1に関連付けられた送信失敗見込データが送信失敗見込データ記憶部20に記憶されても、その後、端末12が画像データD1の受信に成功すれば、当該送信失敗見込データは消去される。この場合は、第2の画像がエンコードされるタイミングにおいて、画像データD1の送信が成功したと確認される。
- [0098] このようにして、エンコード処理部26は、第2の画像がエンコードされるタイミングまでに第1の画像データの送信が確認されたか否かに応じて、参照先が不要である第2の画像データを生成するか否かを制御することとなる。
- [0099] 以上の説明では、クラウドサーバ10が送信失敗見込データの生成や消去に係る判断処理を実行しているが、端末12が送信失敗見込データの生成や

消去に係る判断処理を実行してもよい。

- [0100] この場合は、端末12の信号送信部46は、肯定応答（Ack）をクラウドサーバ10に送信しない。その代わりに、端末12の信号送信部46は、送信失敗見込データの生成指示に相当する送信失敗見込信号、及び、送信失敗見込データの消去指示に相当する送信失敗見込解除信号をクラウドサーバ10に送信する。
- [0101] また、この場合、上述の時間T1、及び、時間T2の代わりに、時間T3、及び、時間T4が用いられる。また、この場合、図7に示すように、端末12が、機能的に、記憶部12bを主として実装される統計データ記憶部50をさらに含んでもよい。
- [0102] ここで時間T3は、上述の時間T1と同じであってもよいし、時間T1とは異なってもよい。また、時間T3が時間T1に応じた時間であってもよい。例えば、時間T3が、時間T1に所定の時間を引いた時間であってもよい。
- [0103] また、時間T3が、画像データの送信実績の統計（例えば、図8に示す、画像データを受信してから、当該画像データの次の画像データを受信するまでの時間である受信時間T'の統計）に基づいて、動的に決定される時間であってもよい。
- [0104] 図9は、上述の受信時間T'の統計を示す統計データの一例を模式的に示す図である。ここで例えば、データ受信部40が、図9に示す統計データを生成してもよい。そして、データ受信部40が、統計データ記憶部50に統計データを記憶させてもよい。そして、データ受信部40が、統計データに基づいて、時間T3を決定してもよい。例えば、受信時間T'を長いものから順に並べた際における上位からの割合が所定%（例えば10%）ある受信時間T'が、時間T3に決定されてもよい。この場合、受信された画像データの90%の受信時間T'は、時間T3以下であることとなる。
- [0105] また、統計データにおいて最も長い受信時間T'の2倍の時間が、タイムアウト時間T4に決定されてもよい。

[0106] この場合について、本実施形態に係る端末 1 2 において実行される、画像データの受信に応じて実行される処理の流れの一例を、図 1 0 A 及び図 1 0 B に示すフロー図を参照しながら説明する。なお、以下では、一例として、画像データ D 3 の受信に応じて実行される処理を示すが、図 1 0 A 及び図 1 0 B に示す処理は、画像データの受信が実行される都度、新たに開始され、複数の処理が並列的に実行される。

[0107] まず、信号送信部 4 6 が、画像データ D 3 の受信から時間 T 3 が経過するまで待機する (S 3 0 1)。

[0108] 画像データ D 3 の受信から時間 T 3 が経過すると、信号送信部 4 6 が、データ受信部 4 0 が画像データ D 3 の次の画像データである画像データ D 4 を受信したか否かを確認する (S 3 0 2)。なお本処理例に示す処理の初回実行時には、S 3 0 1 に示す処理はスキップされ、直ちに S 3 0 2 に示す処理が実行される。

[0109] ここで、受信したことが確認された場合は (S 3 0 2 : Y)、データ受信部 4 0 が、画像データ D 4 の受信時間 T' ' (D 4) を示す要素を、統計データ記憶部 5 0 に記憶されている統計データに追加する (S 3 0 3)。

[0110] そして、データ受信部 4 0 が、受信時間 T' ' (D 4) を示す要素が追加された統計データに基づいて特定される時間 T 3、及び、時間 T 4 を更新 (再計算) して (S 3 0 4)、本処理例に示す処理は終了される。

[0111] 一方、受信していないことが確認された場合は (S 3 0 2 : N)、信号送信部 4 6 は、画像データ D 4 の受信が確認されていないことを示す送信失敗見込信号をクラウドサーバ 1 0 に送信する (S 3 0 5)。ここでは例えば、画像データ D 4 の識別情報 (例えばフレーム番号) に関連付けられた送信失敗見込信号が送信される。この場合は、投機的に、画像データ D 4 の送信が失敗した見込みであることが確認される場合に相当する。

[0112] そして、信号送信部 4 6 は、データ受信部 4 0 が画像データ D 4 を受信したか否かを確認する (S 3 0 6)。

[0113] ここで、受信したことが確認された場合は (S 3 0 6 : Y)、信号送信部

46は、画像データD4の受信の成功が確認されたことを示す送信失敗見込解除信号をクラウドサーバ10に送信する(S307)。ここでは例えば、画像データD4の識別情報(例えばフレーム番号)に関連付けられた送信失敗見込解除信号が送信される。

[0114] そして、データ受信部40が、画像データD4の受信時間T'(D4)を示す要素を、統計データ記憶部50に記憶されている統計データに追加する(S308)。

[0115] そして、データ受信部40が、受信時間T'(D4)を示す要素が追加された統計データに基づいて特定される時間T3、及び、時間T4を更新(再計算)して(S309)、本処理例に示す処理は終了される。

[0116] 一方、受信していないことが確認された場合は(S307:N)、信号送信部46は、データ受信部40が画像データD4にさらに後続する画像データD5を受信したか否かを確認する(S310)。画像データD5は、画像データD4の直後のフレームに受信される画像データであってもよいし、画像データD4の数フレーム後に受信される画像データであってもよい。

[0117] ここで、受信したことが確認された場合は(S310:Y)、画像データD5の受信時間T'(D5)を示す要素を、統計データ記憶部50に記憶されている統計データに追加する(S311)。ここでは例えば、画像データD3の受信から画像データD5の受信までの時間の半分の時間が、画像データD5の受信時間T'(D5)とされてもよい。

[0118] そして、データ受信部40が、受信時間T'(D5)を示す要素が追加された統計データに基づいて特定される時間T3、及び、時間T4を更新(再計算)して(S312)、本処理例に示す処理は終了される。なお、S311、及び、S312に示す処理は実行されなくてもよい。

[0119] 一方、受信していないことが確認された場合は(S310:N)、送信失敗見込データ管理部32は、画像データD3の受信から時間T4が経過したか否かを確認する(S313)。ここで、上述のように、タイムアウトの時間T4は、時間T3より長い。また、ここでは、時間T4は、図2に示す時

間 T' とは異なる。

[0120] 画像データ $D3$ の受信から時間 $T4$ が経過したことが確認された場合は（ $S313:Y$ ）、本処理例に示す処理は終了される。

[0121] 一方、画像データ $D3$ の受信から時間 $T4$ が経過していないことが確認された場合、すなわち、タイムアウトが発生した場合は（ $S313:N$ ）、 $S306$ に示す処理に戻る。

[0122] 信号受信部 30 による画像データの識別情報に関連付けられた送信失敗見込信号の受信に応じて、送信失敗見込データ管理部 32 は、当該識別情報を含む新たな送信失敗見込データを生成する。そして、送信失敗見込データ管理部 32 は、生成された送信失敗見込データを送信失敗見込データ記憶部 20 に記憶させる。

[0123] また、信号受信部 30 による画像データの識別情報に関連付けられた送信失敗見込解除信号の受信に応じて、送信失敗見込データ管理部 32 は、送信失敗見込データ記憶部 20 に記憶されている、当該識別情報を含む送信失敗見込データを消去する。

[0124] 上述の $S301 \sim S307$ に示す処理が端末 12 で実行される場合は、上述の $S201 \sim S207$ に示す処理はクラウドサーバ 10 で実行されないが、上述の $S101 \sim S106$ に示す処理はクラウドサーバ 10 で実行される。

[0125] ここで例えば、画像データ $D4$ が上述の第 1 の画像データであり、上述の第 2 の画像がフレームバッファに描画された際に図 5 に示す $S101 \sim S106$ に示す処理が実行されることを想定する。

[0126] この場合、送信失敗見込データ管理部 32 は、上述の送信失敗見込信号、及び、送信失敗見込解除信号に基づいて、第 1 の画像データの送信が失敗した見込みであるか否かを確認する。

[0127] そして、上述の例と同様に、エンコード処理部 26 は、第 2 の画像がエンコードされるタイミングまでに第 1 の画像データの送信が成功したか否かに応じて、参照先が不要である第 2 の画像データを生成するか否かを制御する。

。そのためこの場合も、参照先の画像データの受信の失敗に伴う無駄な画像データの送信の発生回数を低減できることとなる。

[0128] 次に、上述のS101～S106に示す処理の代わりに、フレームバッファに画像が描画される度にクラウドサーバ10で実行される処理の流れの一例を、図11に例示するフロー図を参照しながら説明する。図11に示すS401～S409に示す処理は、固定あるいは可変のフレームレートで繰り返し実行される。なお、本処理例では、各ループにおいて新たなフレーム画像がフレームバッファに描画されることとする。

[0129] また、本処理例では、エンコード・デコード部10dは、2系統となっており、1つの画像に基づいて、一对の画像データを並行して生成できることとする。

[0130] S401～S404に示す処理は、S101～S104に示す処理と同様の処理であるので説明を省略する。

[0131] S404に示す処理が終了すると、エンコード処理部26が、S401に示す処理で取得されたフレーム画像をエンコードすることで、画像データを生成する(S405)。S402に示す処理で新たな送信失敗見込データが記憶されていないことが確認された場合も同様に(S402:N)エンコード処理部26が、S401に示す処理で取得されたフレーム画像をエンコードすることで、画像データを生成する(S405)。

[0132] S405に示す処理では、S403に示す処理で参照先が不要である画像データを生成することが必要であると決定された場合は、Iフレームなどの、参照先が不要である画像データが必ず生成される。ここで例えば、Iフレームなどの、参照先が不要である画像データが生成され、Pフレームなどの、参照先が必要な画像データが生成されなくてもよい。あるいは、参照先が不要である画像データと参照先が必要な画像データとの両方が生成されてもよい。

[0133] 一方、S403に示す処理で参照先が不要である画像データを生成することが必要であると決定されなかった場合は、Iフレームなどの、参照先が不

要である画像データ、又は、Pフレームなどの、参照先が必要な画像データのいずれかが生成される。

[0134] そして、データ送信部28が、S405に示す処理で、Pフレームなどの、参照先が必要な画像データが生成されたか否かを確認する(S406)。

[0135] 参照先が必要な画像データが生成されていないことが確認された場合は(S406:N)、データ送信部28は、S405に示す処理で生成された、Iフレームなどの、参照先が不要である画像データを端末12に送信して(S407)、S401に示す処理に戻る。

[0136] 一方、参照先が必要な画像データが生成されたことが確認された場合は(S406:Y)、データ送信部28は、S402に示す処理で確認された新たな送信失敗見込データが未だに送信失敗見込データ記憶部20に記憶されているか否かを確認する(S408)。

[0137] 当該送信失敗見込データが送信失敗見込データ記憶部20に記憶されていることが確認されたとする(S408:Y)。この場合は、データ送信部28は、S405に示す処理で生成された、Iフレームなどの、参照先が不要である画像データを端末12に送信して(S407)、S401に示す処理に戻る。

[0138] 一方、当該送信失敗見込データが送信失敗見込データ記憶部20に記憶されていないことが確認されたとする(S408:N)。この場合は、データ送信部28は、S405に示す処理で生成された、Pフレームなどの、参照先が必要である画像データを端末12に送信して(S409)、S401に示す処理に戻る。

[0139] S101～S106に示す処理の代わりに、S401～S409に示す処理が実行される場合に、併せて、S201～S213に示す処理が実行されても、S301～S313に示す処理が実行されても構わない。

[0140] ここで例えば、画像データD1又は画像データD4が上述の第1の画像データであり、上述の第2の画像がフレームバッファに描画された際に図11に示すS401～S409に示す処理が実行されることを想定する。

- [0141] この場合、エンコード処理部 26 は、第 2 の画像をエンコードするタイミングまでに第 1 の画像データの送信の成功が確認されていない場合に、一方は参照先が必要であり他方は参照先が不要である一対の第 2 の画像データを生成する。そして、データ送信部 28 は、第 2 の画像データを送信するタイミングまでに第 1 の画像データの送信の成功が確認されたか否かに応じて、参照先が必要である第 2 の画像データを送信するか、参照先が不要である第 2 の画像データを送信するかを制御する。
- [0142] そのため、第 2 の画像データの送信タイミングまでに第 1 の画像データの送信の成功が確認されていない場合は、第 1 の画像データの受信のタイムアウトを待たずに参照先が不要である第 2 の画像データの生成及び送信が実行される。このようにして、この場合についても、参照先の画像データ（ここでは例えば、第 1 の画像データ）の受信の失敗に伴う無駄な画像データの送信の発生回数を低減できることとなる。
- [0143] また S 405 に示す処理で、参照先が不要である画像データと参照先が必要な画像データとの両方が生成される場合がある。この場合は、一定の時間を必要とする、一対の画像データの生成が終わった後に、最新の、第 1 の画像データの送信が失敗した見込みに基づいて、参照先が必要である画像データの送信をすることが可能となる。このことにより、第 1 の画像データの送信が失敗した見込みがあることが投機的に確認されたことによって、実際は、参照先が必要な画像データが送信できるにも関わらず、参照先が不要な画像データが送信されてしまう頻度を低減できる。よって、図 11 に示す処理は図 5 に示す処理よりも、時間 T1 や時間 T3 をより短い時間に設定することができる。この場合は、送信されるデータ量を不要に増加させず、また、転送失敗が実際にあったときの復旧時間を短縮することができる。
- [0144] なお、以上で説明した通信シーケンスは、1 フレームなどの、参照先が不要である画像データの送信に係る通信シーケンスの一例であり、本発明の適用範囲は以上で説明した通信シーケンスには限定されない。
- [0145] また、以上の説明では、フレーム画像をエンコードや送信の単位として説

明したが、エンコードや送信はフレーム画像単位で行われる必要はない。例えば、グラデュアルデコーダリフレッシュ（GDR）の技術を用いたエンコードが行われる状況や、1つのフレーム画像を複数の部分に分割して送信するスライス転送方式によるエンコードや画像データの送信が行われる状況にも本実施形態は適用可能である。

[0146] また、本実施形態は、画像データの送信が失敗した見込みの確認や、上述の時間T1、T3の動的な決定にあたって、深層学習などの機械学習モデルを用いて実装されてもよい。

[0147] また、本実施形態において、エンコード処理部26は、第1の画像が描画されてから第2の画像が描画されるまでの間にフレームバッファに描画された画像については、参照先が必要である画像データを生成してもよい。ここで例えば、エンコード処理部26は、直前のフレームの画像と当該画像とのシーンの変化量や特徴量の差を示す量が所定量より大きい場合は、必要に応じて、参照先が不要である画像データを生成してもよい。

[0148] また本実施形態において、クラウドサーバ10が、画像データの送信が失敗した見込みに基づく参照先が不要である画像データの送信頻度に応じて、データレートを変化させてもよい。例えば、送信失敗見込データ管理部32が、直近の所定時間における単位時間あたりの、画像データの送信が失敗した見込みに基づく参照先が不要である画像データの送信回数を特定してもよい。そして、当該送信回数に応じて、エンコード処理部26は、データレートを変化させてもよい。エンコード処理部26は、例えば、フレームスキップの頻度や、エンコードQP値の変更を変更することで、データレートを変化させてもよい。ここで、画像データのサイズや画像データの送信頻度を変化させてもよい。

[0149] 例えば、当該送信回数が第1の閾値を超えた場合に、エンコード処理部26は、データレートを減少させてもよい。また、当該送信回数が第2の閾値を下回った場合に、エンコード処理部26は、データレートを増加させてもよい。なお、閾値が複数設定されており、データレートが多段階で変化する

ようにしてもよい。

[0150] なお、本発明は上述の実施形態に限定されるものではない。

[0151] 本発明の適用範囲は、クラウドゲーミングシステム 1 には限定されない。例えば、家庭内に配置されたサーバと、家庭内ネットワーク、公衆ネットワーク、携帯電話のキャリアネットワークなどを介して当該サーバと接続される端末と、を含むゲームシステムにも、本発明は適用可能である。すなわち、コンピュータネットワーク 14 は、家庭内ネットワーク、公衆ネットワーク、携帯電話のキャリアネットワークなどであってもよい。また、当該サーバと当該端末とは有線で接続されていても無線で接続されていてもよい。

[0152] また、本発明が適用されるゲームの内容は特に限定されず、例えば、仮想現実（VR）や拡張現実（AR）を用いたゲームを実行するゲームシステムにも本発明は適用可能である。

[0153] また、上記の具体的な文字列や数値及び図面中の具体的な文字列や数値は例示であり、これらの文字列や数値には限定されない。

請求の範囲

- [請求項1] フレームバッファに描画された第1の画像を取得し、前記フレームバッファに描画された第2の画像を取得する取得部と、
- 前記第1の画像をエンコードした第1の画像データを生成し、前記第2の画像をエンコードした第2の画像データを生成するエンコード処理部と、
- 前記第1の画像データを送信し、前記第2の画像データを送信する送信部と、
- 前記第1の画像データの送信が失敗した見込みを確認する確認部と、
- を含み、
- 前記第2の画像は、前記第1の画像データを送信してから所与の時間が経過したタイミング以降で初めて前記フレームバッファに描画された画像であり、
- 前記エンコード処理部は、前記第2の画像をエンコードするタイミングにおける前記第1の画像データの送信が失敗した見込みに応じて、参照先が不要である前記第2の画像データを生成するか否かを制御する、
- ことを特徴とする送信装置。
- [請求項2] 前記確認部は、前記第1の画像データの送信が成功したか否かを確認し、
- 前記エンコード処理部は、前記第2の画像をエンコードするタイミングまでに前記第1の画像データの送信の成功が確認されたか否かに応じて、参照先が不要である前記第2の画像データを生成するか否かを制御する、
- ことを特徴とする請求項1に記載の送信装置。
- [請求項3] 前記確認部は、前記第1の画像データの受信に成功したことを示す肯定応答を前記第1の画像データを受信する端末から受信したか否かに基づいて、前記第1の画像データの送信が成功したか否かを確認す

る、

ことを特徴とする請求項 2 に記載の送信装置。

[請求項4]

前記確認部は、前記第 1 の画像データを受信する端末から送信される、前記第 1 の画像データの受信が確認されていないことを示す送信失敗見込信号、及び、当該送信失敗見込信号の送信後に前記端末から送信される、前記第 1 の画像データの受信の成功が確認されたことを示す送信失敗見込解除信号に基づいて、前記第 1 の画像データの送信が成功したか否かを確認する、

ことを特徴とする請求項 2 に記載の送信装置。

[請求項5]

前記エンコード処理部は、前記第 2 の画像をエンコードするタイミングまでに前記第 1 の画像データの送信の成功が確認されていない場合に、一方は参照先が必要であり他方は参照先が不要である一対の前記第 2 の画像データを生成し、

前記送信部は、前記第 2 の画像データを送信するタイミングまでに前記第 1 の画像データの送信の成功が確認されたか否かに応じて、参照先が必要である前記第 2 の画像データを送信するか、参照先が不要である前記第 2 の画像データを送信するかを制御する、

ことを特徴とする請求項 2 から 4 のいずれか一項に記載の送信装置

。

[請求項6]

前記確認部は、前記第 1 の画像データの送信の失敗がタイムアウトしたことの判定に必要な時間が経過していなくても、前記第 1 の画像データを送信してから前記所与の時間が経過した際には、前記第 1 の画像データの送信が失敗した見込みであると判定する、

ことを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載の送信装置

。

[請求項7]

前記所与の時間は、画像データの送信実績の統計に基づいて動的に決定される時間である、

ことを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれか一項に記載の送信装置

- 。
- [請求項8] 前記エンコード処理部は、前記見込みに基づく参照先が不要である画像データの送信頻度に応じて、データレートを変化させる、
- ことを特徴とする請求項1から7のいずれか一項に記載の送信装置
- 。
- [請求項9] フレームバッファに描画された第1の画像を取得する第1取得ステップと、
- 前記第1の画像をエンコードした第1の画像データを生成する第1エンコード処理ステップと、
- 前記第1の画像データを送信する第1送信ステップと、
- 前記第1の画像データを送信してから所与の時間が経過したタイミング以降で初めて前記フレームバッファに描画された第2の画像を取得する第2取得ステップと、
- 前記第1の画像データの送信が失敗した見込みを確認する確認ステップと、
- 前記第2の画像をエンコードした第2の画像データを生成する第2エンコード処理ステップと、
- 前記第2の画像データを送信する第2送信ステップと、を含み、
- 前記第2エンコード処理ステップでは、前記第2の画像をエンコードするタイミングにおける前記第1の画像データの送信が失敗した見込みに応じて、参照先が不要である前記第2の画像データを生成するか否かを制御する、
- ことを特徴とする送信方法。
- [請求項10] フレームバッファに描画された第1の画像を取得する第1取得手順、
- 、
- 前記第1の画像をエンコードした第1の画像データを生成する第1エンコード処理手順、
- 前記第1の画像データを送信する第1送信手順、

前記第 1 の画像データを送信してから所与の時間が経過したタイミング以降で初めて前記フレームバッファに描画された第 2 の画像を取得する第 2 取得手順、

前記第 1 の画像データの送信が失敗した見込みを確認する確認手順、

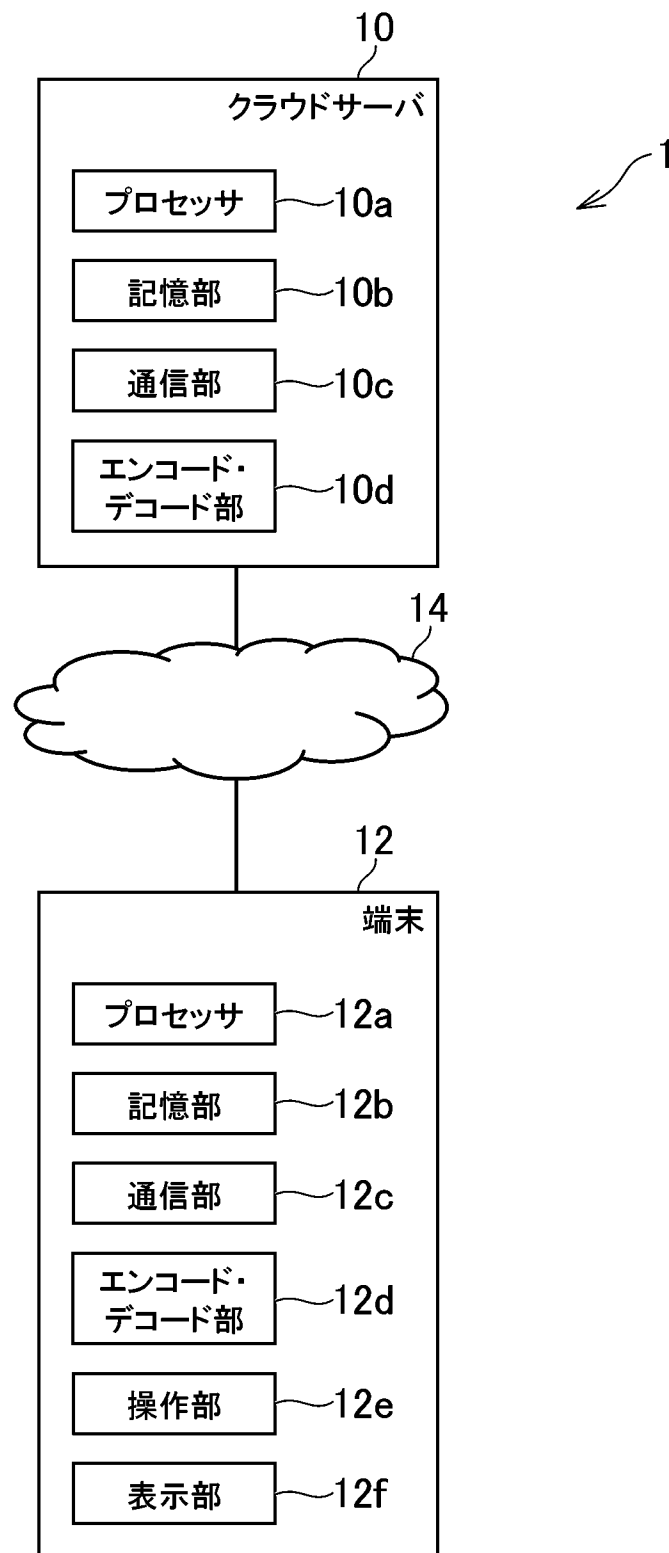
前記第 2 の画像をエンコードした第 2 の画像データを生成する第 2 エンコード処理手順、

前記第 2 の画像データを送信する第 2 送信手順、をコンピュータに実行させ、

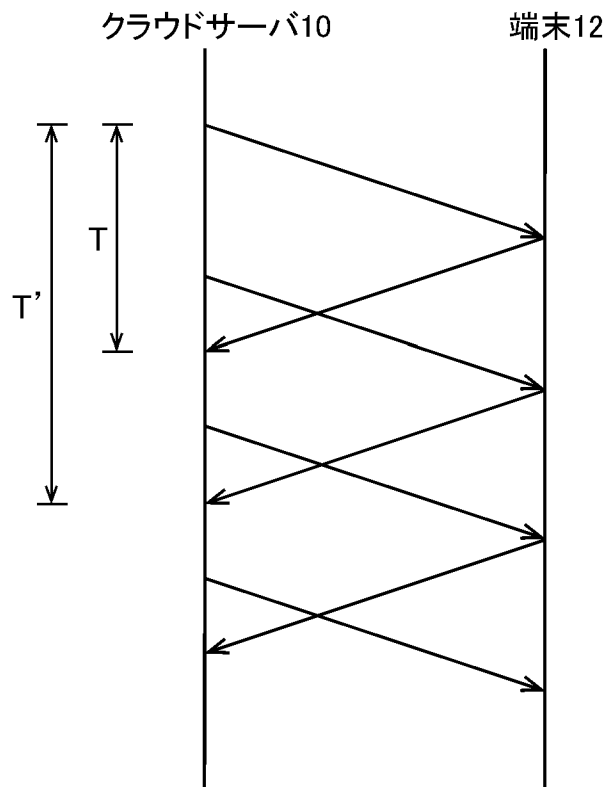
前記第 2 エンコード処理手順では、前記第 2 の画像をエンコードするタイミングにおける前記第 1 の画像データの送信が失敗した見込みに応じて、参照先が不要である前記第 2 の画像データを生成するか否かを制御する、

ことを特徴とするプログラム。

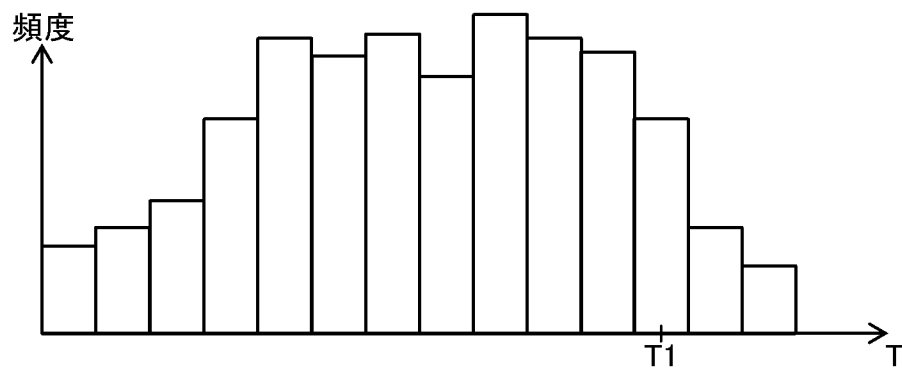
[図1]



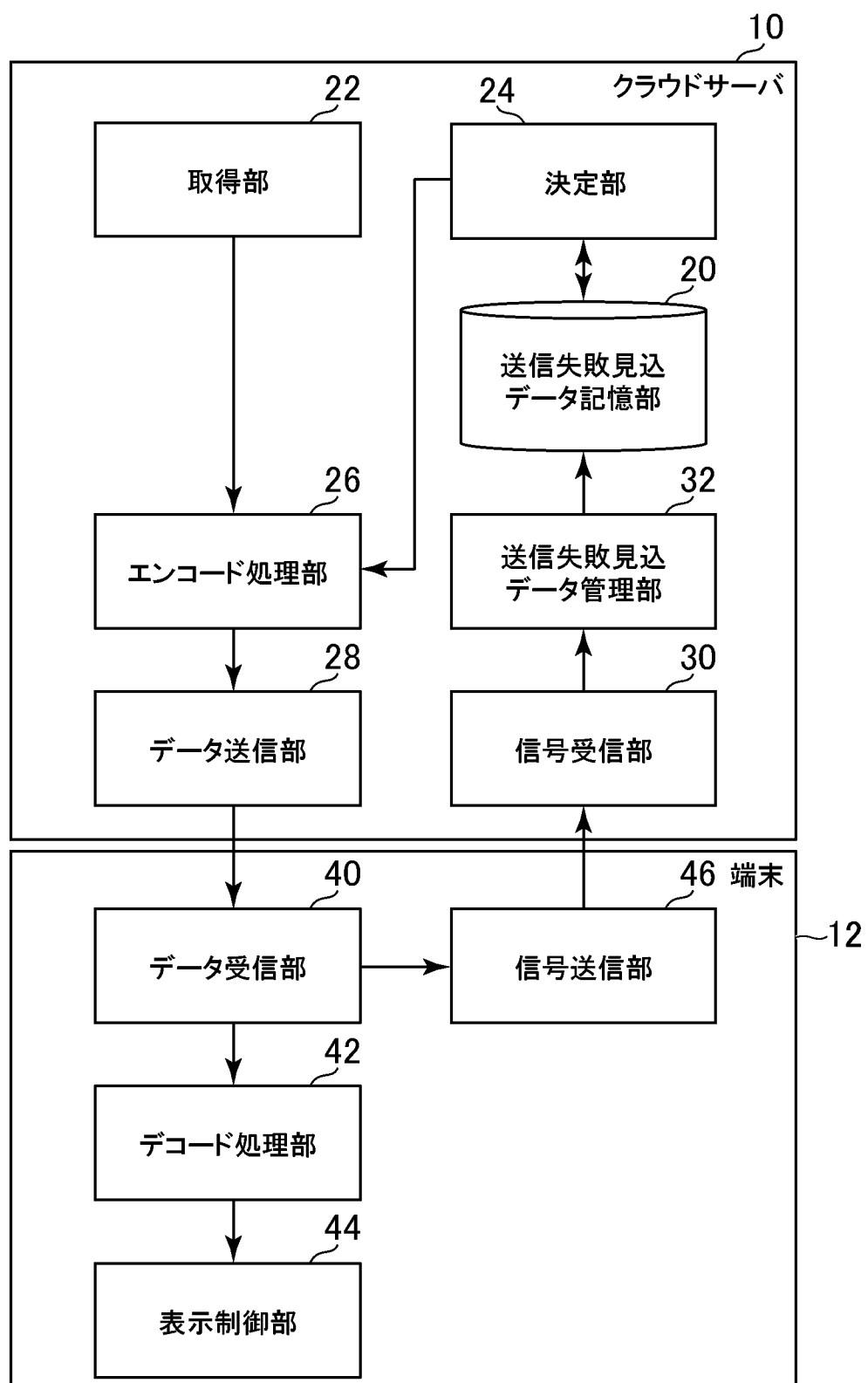
[図2]



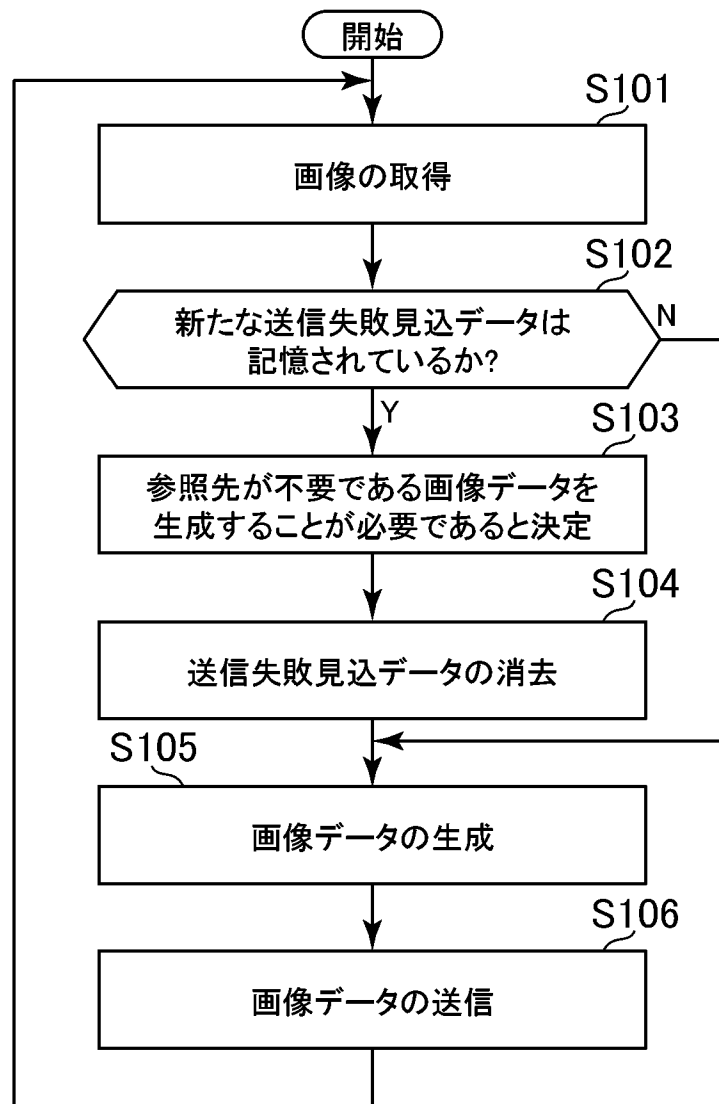
[図3]



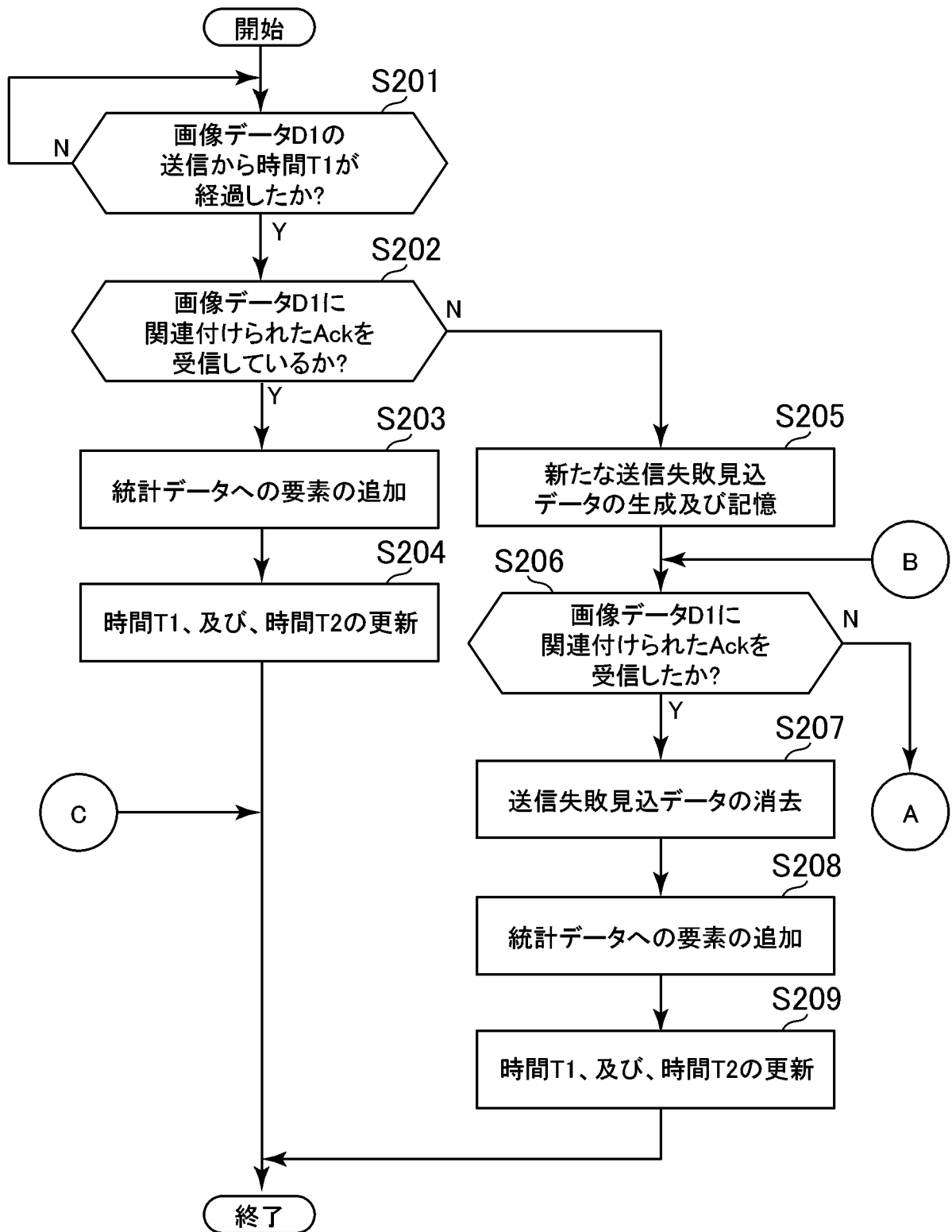
[図4]



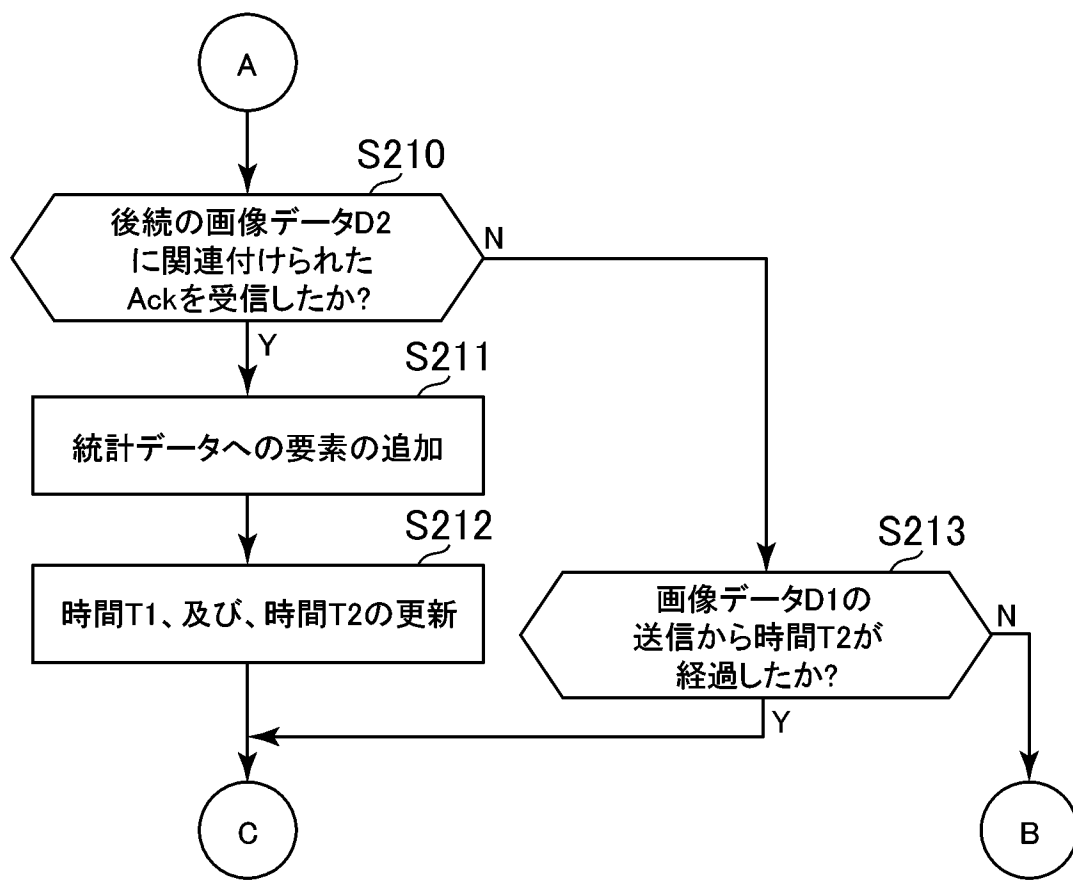
[図5]



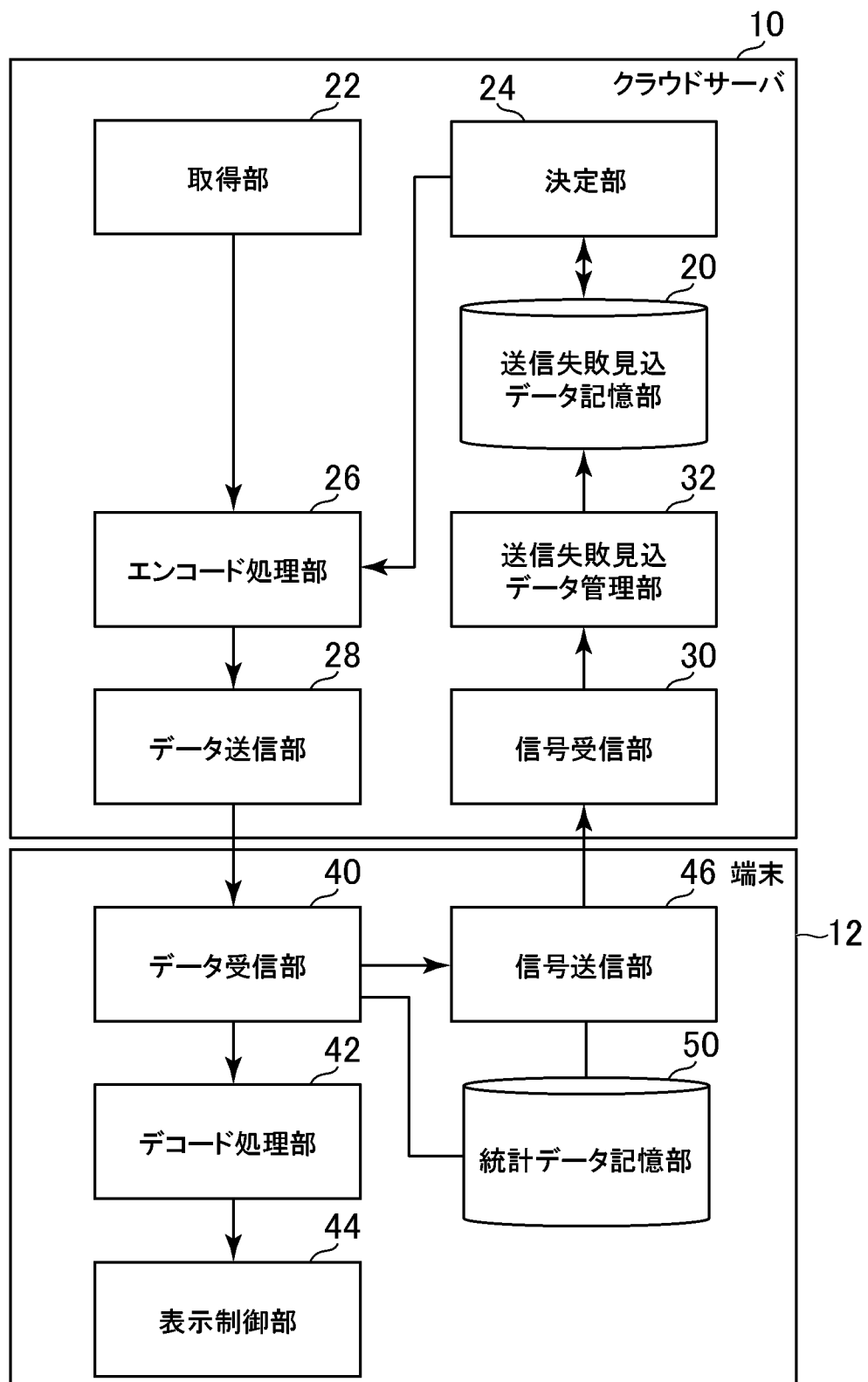
[図6A]



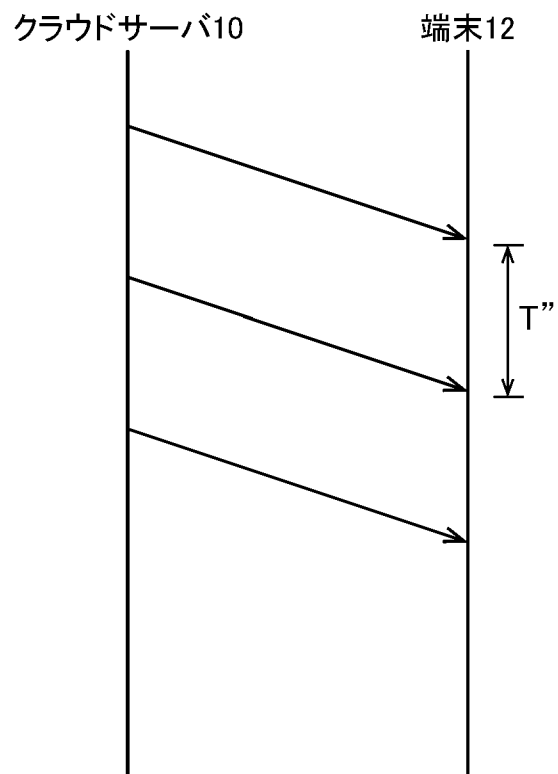
[図6B]



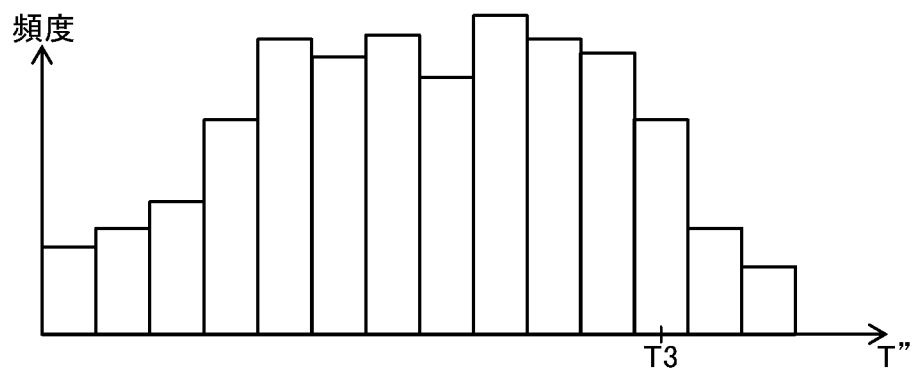
[図7]



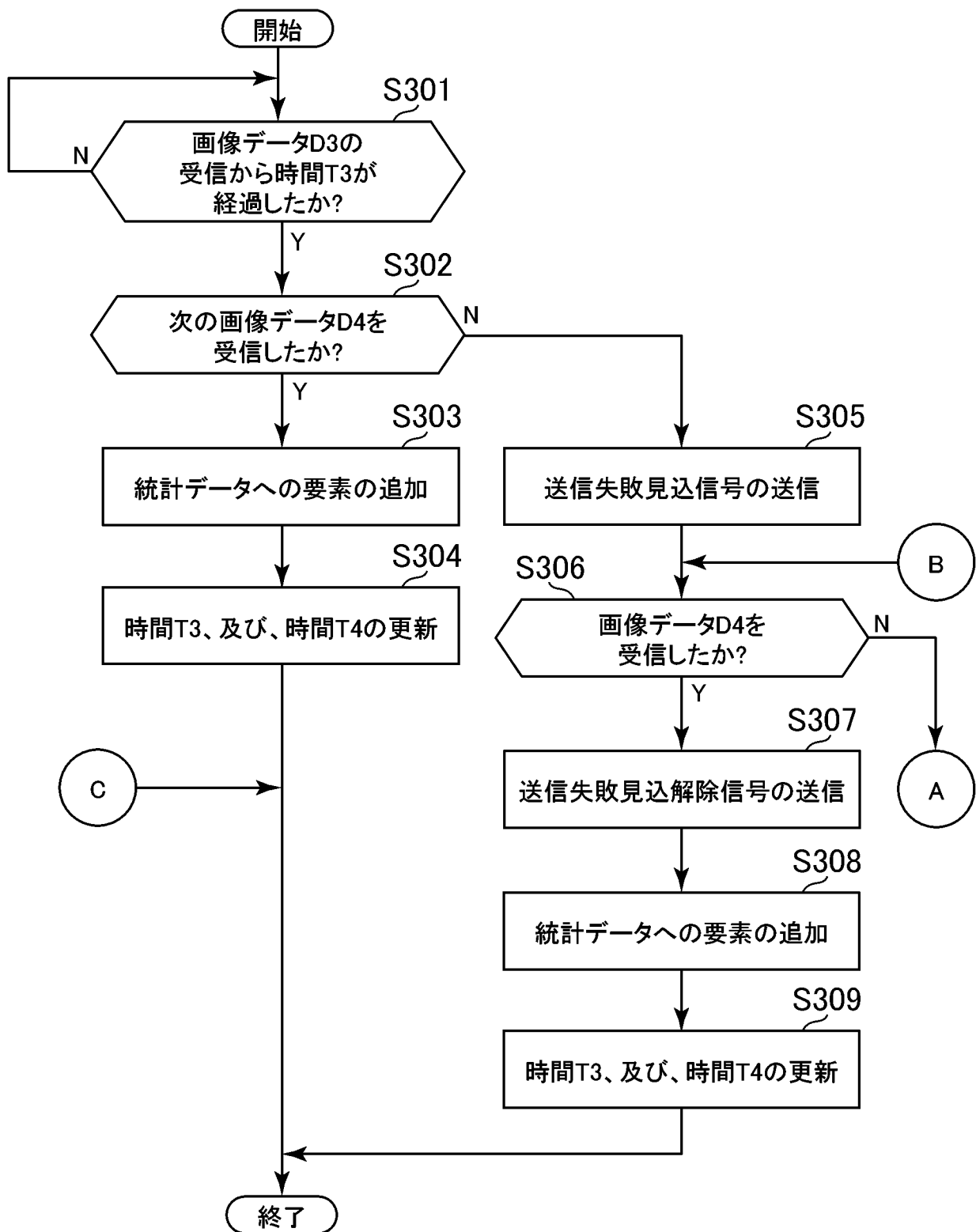
[図8]



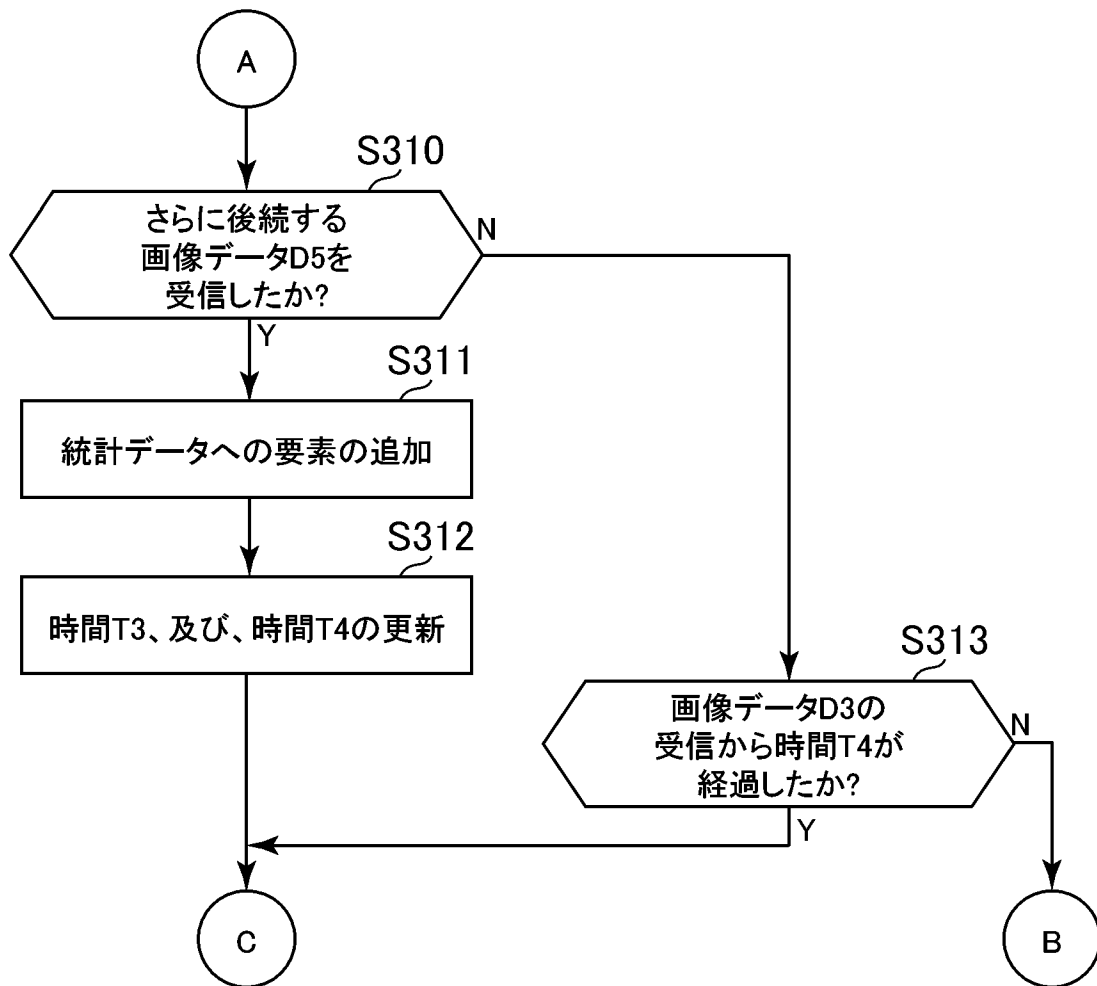
[図9]



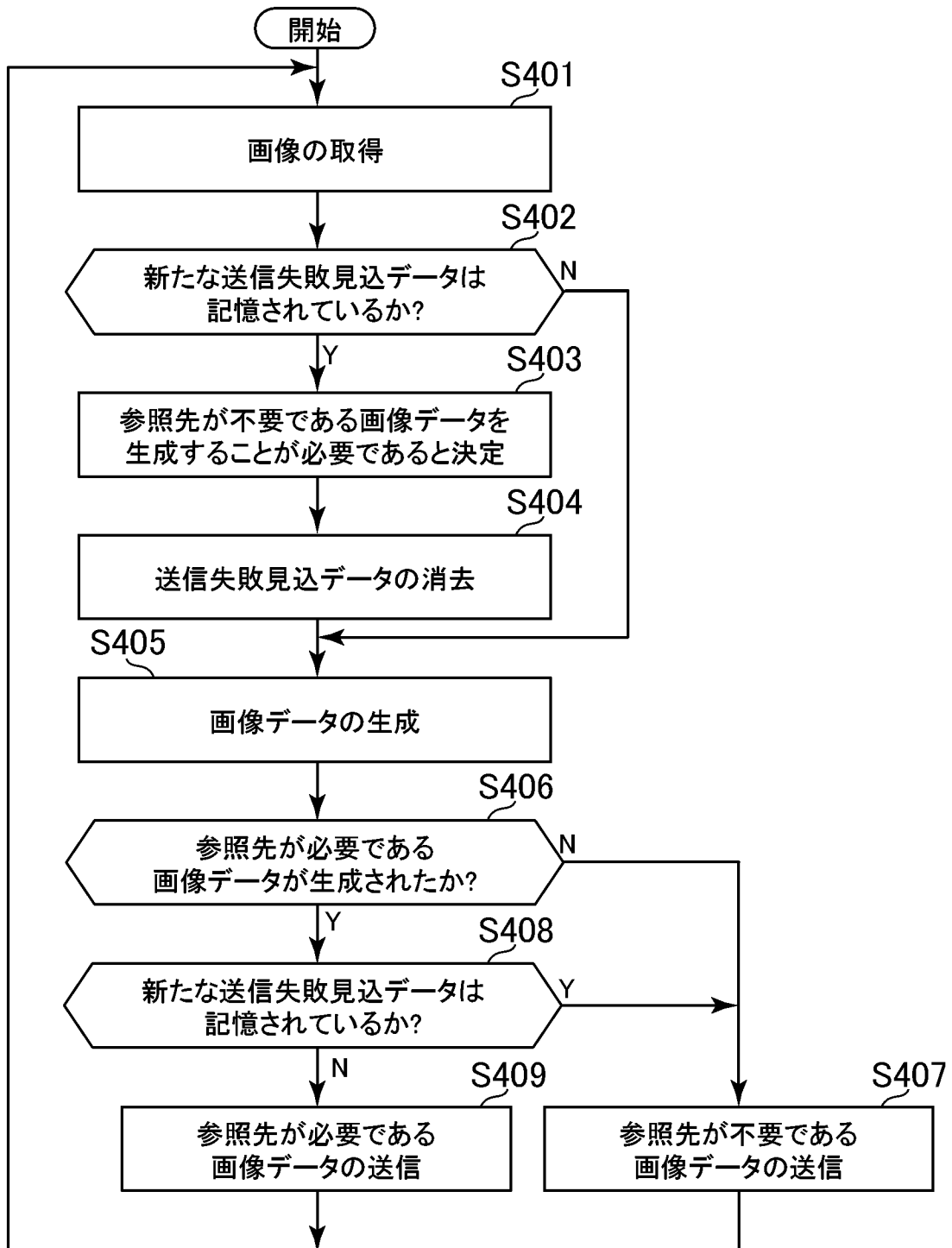
[図10A]



[図10B]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/032658

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N 19/107(2014.01)i; H04N 19/164(2014.01)i; H04N 19/172(2014.01)i; H04N 21/2343(2011.01)i; H04N 21/24(2011.01)i

FI: H04N21/2343; H04N21/24; H04N19/107; H04N19/164; H04N19/172

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04N19/107; H04N19/164; H04N19/172; H04N21/2343; H04N21/24

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2020

Registered utility model specifications of Japan 1996-2020

Published registered utility model applications of Japan 1994-2020

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2011-71092 A (NEC ENGINEERING LTD.) 07 April	1-3, 7-10
A	2011 (2011-04-07) paragraphs [0042]-[0043]	4-6
A	JP 2018-152656 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 27 September 2018 (2018-09-27) paragraph [0041]	1-10



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
05 November 2020 (05.11.2020)Date of mailing of the international search report
24 November 2020 (24.11.2020)Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2020/032658

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2011-71692 A	07 Apr. 2011	(Family: none)	
JP 2018-152656 A	27 Sep. 2018	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H04N 19/107(2014.01)i; H04N 19/164(2014.01)i; H04N 19/172(2014.01)i; H04N 21/2343(2011.01)i; H04N 21/24(2011.01)i FI: H04N21/2343; H04N21/24; H04N19/107; H04N19/164; H04N19/172														
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） H04N19/107; H04N19/164; H04N19/172; H04N21/2343; H04N21/24 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2020年</td> </tr> </table> 国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2020年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2020年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2020年				
日本国実用新案公報	1922 - 1996年													
日本国公開実用新案公報	1971 - 2020年													
日本国実用新案登録公報	1996 - 2020年													
日本国登録実用新案公報	1994 - 2020年													
C. 関連すると認められる文献 <table border="1"> <thead> <tr> <th>引用文献の カテゴリー*</th> <th>引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示</th> <th>関連する 請求項の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>JP 2011-71692 A (NECエンジニアリング株式会社) 07.04.2011 (2011 - 04 - 07) 段落[0042]-[0043]</td> <td>1-3, 7-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td></td> <td>4-6</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2018-152656 A (三菱電機株式会社) 27.09.2018 (2018 - 09 - 27) 段落[0041]</td> <td>1-10</td> </tr> </tbody> </table>			引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号	X	JP 2011-71692 A (NECエンジニアリング株式会社) 07.04.2011 (2011 - 04 - 07) 段落[0042]-[0043]	1-3, 7-10	A		4-6	A	JP 2018-152656 A (三菱電機株式会社) 27.09.2018 (2018 - 09 - 27) 段落[0041]	1-10
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号												
X	JP 2011-71692 A (NECエンジニアリング株式会社) 07.04.2011 (2011 - 04 - 07) 段落[0042]-[0043]	1-3, 7-10												
A		4-6												
A	JP 2018-152656 A (三菱電機株式会社) 27.09.2018 (2018 - 09 - 27) 段落[0041]	1-10												
☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。														
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献 “T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献														
国際調査を完了した日 05.11.2020		国際調査報告の発送日 24.11.2020												
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 富樫 明 5C 5890 電話番号 03-3581-1101 内線 3541												

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2020/032658

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2011-71692	A	07.04.2011	(ファミリーなし)	
JP	2018-152656	A	27.09.2018	(ファミリーなし)	